

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 40 10 742 C 1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 60 T 1/06**  
B 60 K 7/00  
F 16 H 57/10

②1 Aktenzeichen: P 40 10 742.6-21  
②2 Anmeldetag: 3. 4. 90  
④3 Offenlegungstag: —  
④6 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 27. 6. 91

DE 40 10 742 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Carl Hurth Maschinen- und Zahnradfabrik GmbH &  
Co, 8000 München, DE

⑦2 Erfinder:

Strehler, Richard, 8224 Chieming, DE; Bartl, Max,  
8000 München, DE

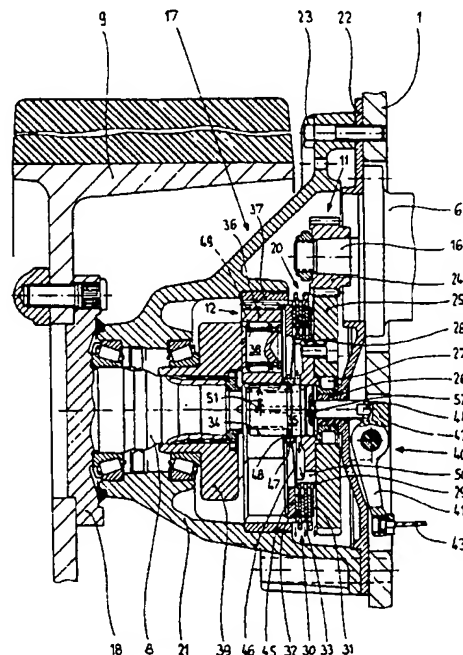
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 23 57 451 C2  
DE-OS 15 55 420  
AT 1 71 335

Firmendruckschrift »Hurth Getriebe für  
Flurförderzeuge Baureihe HFS« aus 02/88;

⑤4 Stirnradgetriebe, insbesondere für eine Antriebseinheit eines Flurförderzeugs

⑤7 Ein insbesondere für eine Antriebseinheit eines Flurförderzeugs bestimmtes Stirnradgetriebe weist eine integrierte naßlaufende Lamellenbremse auf. Gemäß der Erfindung ist ein derartiges Getriebe wie folgt aufgebaut:  
An einem der Stirnräder (25) ist ein erster Lamellenträger (28) angeordnet, auf den erste Bremslamellen (31) aufgesetzt sind; im Getriebegehäuse (21) ist ein zweiter Lamellenträger (30) befestigt, auf den zweite Bremslamellen (32) aufgesetzt sind, wobei die ersten (31) und die zweiten Bremslamellen (32) abwechselnd angeordnet sind und zusammenwirken. Das den ersten Lamellenträger (28) aufweisende Stirnrad (25) ist über einen das Getriebegehäuse (21) durchdringenden und von außen betätigbaren Druckstift (44) gegen die Kraft einer Feder (46) axial verschiebbar, wobei die Bremslamellen (31, 32) zwischen dem Stirnrad (25) und einer Anlage (45) im Getriebegehäuse (21) gegeneinander gedrückt werden.



DE 40 10 742 C 1

Die Erfindung betrifft ein Stirnradgetriebe nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Getriebe bzw. Antriebseinheiten werden u. a. eingesetzt bei Flurförderzeugen wie z. B. Gabelstaplern. Aus der Firmendruckschrift "HURTH Getriebe für Flurförderzeuge Baureihe HFS" aus 02/88 ist ein Anwendungsfall bekannt, wie er stark vereinfacht in Fig. 1 dargestellt ist. An Rahmenwangen 1, 2 eines nicht näher dargestellten frontgetriebenen Flurförderzeugs, die über Traversen 3 miteinander verbunden sind, sind zwei Antriebseinheiten 4, 5 spiegelbildlich zueinander als Doppelantrieb angeordnet. Jede Antriebseinheit besteht aus einem Stirnradgetriebe 7, an das ein Elektromotor 6 angeflanscht ist und auf dessen als Radwelle 8 ausgebildeter Abtriebswelle ein Treibrad 9 aufgesetzt ist. Auf den den Getrieben 7 abgewendeten Seiten der Elektromotoren 6 ist jeweils eine kombinierte Fahr- und Haltebremse 10 vorgesehen. Aus Fig. 1 ist deutlich erkennbar, daß die Bremsen 10 fast den gesamten zwischen den Motoren 6 verbleibenden Bauraum (Abstand a) ausfüllen, so daß eine Verwendung größerer, d. h. insbesondere längerer Elektromotoren ebenso wenig möglich ist wie eine Verringerung der Rahmenbreite b.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Antriebseinheit der genannten Art so auszubilden, daß unter Verringerung des bisher zwischen den Elektromotoren 6 vorhandenen Abstands a größere, d. h. längere Elektromotoren mit höherer Leistung installiert werden können und/oder die Rahmenbreite b verringert werden kann, was bisher an der vorgegebenen Anordnung der Bremsen 10 scheiterte.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Bremsen in die Getriebe integriert werden wofür im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 eine überraschend einfache Lösung aufgezeigt ist.

Aus der DE-OS 15 55 420 ist ein Achsgetriebe mit einer integrierten Lamellenbremse bekannt. Der erste Lamellenträger ist dort zwecks Erzeugung eines Selbstverstärkungseffekts innerhalb eines gewissen Bereiches frei drehbar im Gehäuse aufgenommen und auch in axialer Richtung relativ dazu verschiebbar. Die diese Beweglichkeit ermöglichenden Elemente sowie die für die Bremsbetätigung vorgesehenen Einrichtungen erfordern einen Einbauraum in axialer Richtung, der bei der in Rede stehenden Getriebebauart für Flurförderzeuge nicht zur Verfügung steht.

Im Zusammenhang mit einer in ein Getriebe integrierten Bremse ist es auch bekannt (AT-PS 1 71 335), ein Stirnrad axial verschiebbar anzuordnen. Dabei wird das Stirnrad zum Zwecke des Bremsens gegen eine Wand des Getriebegehäuses gedrückt. Abgesehen davon, daß die so erzielbare Bremswirkung wegen des nur einen Reibflächenpaares für ein Flurförderzeug zu gering ist, so ist ein solches Verfahren schon aus Verschleißgründen mit einem modernen Getriebebau nicht mehr zu vereinbaren.

Eine ebenfalls bei einer Antriebseinheit für ein Flurförderzeug in das Getriebe integrierte Bremse, die von außen über einen abgewinkelten Doppelhebel betätigt wird, ist von der DE 23 57 451 C2 bekannt, doch läßt sich die bekannte Bremse im vorliegenden Fall nicht anwenden: zum einen würden die außen an den Treibrädern 9 vorbeigeführten Betätigungshebel die Gesamtbreite der Antriebseinheit noch vergrößern, und zum anderen ist oberhalb oder vor oder hinter den Treibrädern 9 kein Bauteil vorhanden, an dem die Betätigungshebel ange-

lenkt werden könnten.

Die Stirnradgetriebe für den genannten Anwendungsfall müssen in der Regel zweistufig ausgeführt werden, um die erforderliche Übersetzung unterbringen zu können. Hierfür kann das Stirnradgetriebe nach Patentanspruch 1 mit den Kennzeichen der Patentansprüche 2 bis 4 sehr vorteilhaft weitergebildet und ausgestaltet werden. Als besonderer Pluspunkt ist dabei der Umstand zu werten, daß der axiale Abstand zwischen den Stirnrädern der ersten Stufe und dem Planetenradsatz der zweiten Stufe gegenüber der bekannten Ausführung nicht vergrößert werden muß, d. h. daß die in das Getriebe integrierte Bremse keinen zusätzlichen Bauraum beansprucht.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben, das in den Fig. 2 und 3 dargestellt ist. Dabei zeigt

Fig. 2 einen Doppelantrieb analog zu Fig. 1, jedoch mit der erfindungsgemäß möglichen verringerten Rahmenbreite, und

Fig. 3 einen Längsschnitt durch ein zweistufiges Getriebe mit der integrierten Bremse.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Doppelantrieb sind die Rahmenwangen 1, 2 über — im Vergleich mit Fig. 1 kürzeren — Traversen 13 miteinander verbunden. An die Rahmenwangen 1, 2 angeflanscht und teilweise durch sie hindurchgeführt sind zwei Antriebseinheiten 14, 15, von denen jede aus einem Elektromotor 6, einem Getriebe 17 mit einer integrierten Bremse und einem Treibrad 9 besteht, das auf eine Abtriebswelle des Getriebes 17 aufgesetzt ist. Die gegenüber dem Doppelantrieb nach Fig. 1 bei gleichen Motoren 6 und gleichen Rädern 9 erheblich geringere Gesamtbreite ist deutlich erkennbar.

Das in Fig. 3 näher dargestellte Getriebe 17 der Antriebseinheit 14 ist in einem Getriebegehäuse 21 untergebracht, das an einer offenen Seite mit einem Deckel 22 verschlossen und mit Schrauben 23 an der Rahmenwange 1 angeflanscht ist. Am Deckel 22 ist der nur angedeutete Elektromotor 6 angeschraubt, auf dessen in das Getriebegehäuse 21 hineinragende Motorwelle 16 ein Stirnritzel 24 einer ersten Getriebestufe 11 drehfest aufgebracht ist. Auf einem Lagerzapfen 26 des Deckels 23 ist ein Stirnrad 25 drehbar und axial verschiebbar auf einem Zylinderrollenlager 27 gelagert, das mit dem Stirnritzel 24 in Zahneingriff steht. Ein erster Lamellenträger 30, auf den weiter unten noch eingegangen wird, ist drehfest im Getriebegehäuse 21 angeordnet zur Aufnahme von ersten Bremslamellen 32, die als sogenannte Außenlamellen axial verschiebbar in einer Innenverzahnung 33 des Lamellenträgers 30 aufgenommen sind. Am Stirnrad 25 ist ein zweiter Lamellenträger 28 befestigt zur Aufnahme von zweiten Bremslamellen 31, die als sog. Innenlamellen axial verschiebbar in einer Außenverzahnung 29 des Lamellenträgers 28 aufgenommen sind.

Das vom Stirnritzel 24 angetriebene Stirnrad 25 bzw. der daran befestigte zweite Lamellenträger 28 geht abtriebsseitig in ein Sonnenrad 34 eines Stirnradplanetengetriebes 12 über. Das Sonnenrad 34, das aus fertigungstechnischen Gründen als eigenes Teil hergestellt und an einem zylindrischen Ansatz 35 durch Elektronenstrahlschweißen oder in anderer geeigneter Weise mit dem zweiten Lamellenträger 28 verbunden ist, kämmt mit Planetenrädern 36, die auch mit der Innenverzahnung eines Hohlrades 37 in Zahneingriff stehen. Das Hohlrad 37 ist drehfest im Getriebegehäuse 21 aufgenommen und weist eine über die für den Zahneingriff der Plane-

tenräder 36 hinausgehende Verlängerung auf, die den ersten Lamellenträger 30 bildet, so daß die Innenverzahnung 33 des Lamellenträgers 30 weitgehend identisch ist mit der Laufverzahnung des Hohlrades. Damit wird nicht nur der sonst für die Befestigung eines als eigenes Teil gefertigten Lamellenträgers erforderliche Bauraum eingespart, sondern die beiden Verzahnungen lassen sich auch in einem Arbeitsgang mit denselben Werkzeugen herstellen.

Die Planetenräder 36 sind drehbar auf Lagerzapfen 38 gelagert, die zu einem Planetenradträger 39 gehören. Dieser ist drehfest auf die die Abtriebswelle des Getriebes 17 bildende Radwelle 8 aufgesetzt, die aus dem Getriebegehäuse 21, in dem sie drehbar gelagert ist, herausragt und in einen Flansch 18 übergeht, an dem das Treibrad 9 angeschraubt ist.

Zur Betätigung der im wesentlichen von den ersten und zweiten Bremslamellen 32, 31 gebildeten in das Getriebe integrierten Bremse 20 ist außen am Deckel 22 ein zweiarmliger Hebel 40 angelenkt, dessen einer Hebelarm 41 über einen Seilzug 43 oder über andere Mittel mit einer vom Fahrer des Flurförderzeugs zu betätigenden nicht dargestellten Einrichtung, z. B. einem Bremshebel, verbunden ist. Der andere Hebelarm 42 des Hebels 40 liegt an einem Ende eines Druckstifts 44 an, der den Deckel 22 durchdringt und mit seinem anderen Ende an dem Ansatz 35 des Sonnenrades 34 anliegt. Wird nun durch den Seilzug 43 der Hebelarm 41 im Sinne der Fig. 3 nach rechts gezogen, dann drückt der Hebelarm 42 den Druckstift 44 nach links, der seinerseits das Sonnenrad 34 samt dem zweiten Lamellenträger 28 und dem Stirnrad 25 in derselben Richtung schiebt. Dabei drückt das Stirnrad 25 die ersten und zweiten Bremslamellen 32, 31 zusammen und preßt sie gegen eine ringförmige Anlage 45, die drehfest mit dem ersten Lamellenträger 30 und damit mit dem Getriebegehäuse 21 verbunden ist. Mit der beim Zusammenpressen der Bremslamellen 32, 31 infolge der Reibung zwischen den Bremslamellen entstehenden Bremswirkung kann das Flurförderzeug abgebremst und nach Abschalten des Elektromotors 6 stillgesetzt werden. Zum Lüften der Bremslamellen 32, 31, wenn die Bremswirkung aufgehoben werden soll, und zum Zurückführen des Stirnrades 25 samt dem Sonnenrad 34 und des Hebels 40 in ihre Ausgangslage ist eine Tellerfeder 46 vorgesehen, die in ihrer Bohrung von einem auf den Ansatz 35 des Sonnenrades 34 beweglich aufgesetzten Stützring 47 aufgenommen ist und in ihrem peripheren Bereich an einer Stirnfläche des ersten Lamellenträgers 28 anliegt. In der Ausgangslage, d.h. bei gelüfteter Bremse 20, stützt sich der Stützring 47 an einem in eine Umfangsnut im Sonnenrad 34 eingelegten Sprengring 48 ab, der den Federweg des Stützringes begrenzt und so ein definiertes Mindest-Lüftungsspiel der Bremslamellen 32, 31 sicherstellt. Nur beim Bremsen weicht der Sprengring 48 zusammen mit dem Sonnenrad 34 nach links aus und der Stützring 47 kommt seitlich an den Planetenrädern 36 zur Anlage, während sich die Planetenräder 36 an ihren anderen Planseiten an Anlaufflächen 49 des Planetenradträgers 39 abstützen.

Das Stirnradgetriebe 7 hat eine kombinierte Tauch- und Spritzschmierung. Das aus den Zahneingriffen zwischen dem Sonnenrad 34 und den Planetenrädern 36 herausgequetschte Schmieröl wird z. T. durch die im Ansatz 35 auslaufenden Zahnlücken der Sonnenrad-Verzahnung und entsprechende Schlitz 50 im zweiten Lamellenträger 28 an die Bremslamellen 32, 31 zur Reibungsminderung und Wärmeabfuhr geleitet. Ein Teil

des Öles gelangt über Bohrungen 51 an die Anlagestelle des Druckstifts 44 am Ansatz 35, wo eine Stauscheibe 52 für eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Öles vorgesehen ist. Der Ölfluß ist in Fig. 3 mit kleinen Pfeilen markiert. Die Erfindung läßt eine ganze Reihe von unter den Wortlaut der Ansprüche fallende Varianten zu, die ebenfalls unter das Schutzrecht fallen sollen.

#### Begriffsliste

- 1 Rahmenwange
- 2 Rahmenwange
- 3 Traverse
- 4 Antriebseinheit
- 5 Antriebseinheit
- 6 Elektromotor
- 7 Stirnradgetriebe
- 8 Radwelle
- 9 Treibrad
- 10 Bremse
- 11 erste Getriebestufe
- 12 zweite Getriebestufe (Planetengetriebe)
- 13 Traverse
- 14 Antriebseinheit
- 15 Antriebseinheit
- 16 Motorwelle
- 17 Getriebe
- 18 —
- 19 —
- 20 Bremse
- 21 Getriebegehäuse
- 22 Deckel
- 23 Schraube
- 24 Stirnritzel
- 25 Stirnrad
- 26 Lagerzapfen
- 27 Zylinderrollenlager
- 28 zweiter Lamellenträger
- 29 Außenverzahnung von 28
- 30 erster Lamellenträger
- 31 zweite Bremslamelle
- 32 erste Bremslamelle
- 33 Innenverzahnung von 30
- 34 Sonnenrad
- 35 Ansatz von 34
- 36 Planetenrad
- 37 Hohlrad
- 38 Lagerzapfen
- 39 Planetenradträger
- 40 Hebel
- 41 Hebelarm
- 42 Hebelarm
- 43 Seilzug
- 44 Druckstift
- 45 Anlage
- 46 Tellerfeder
- 47 Stützring
- 48 Sprengring
- 49 Anlauffläche
- 50 Schlitz
- 51 Bohrung
- 52 Stauscheibe
- a Abstand
- b Rahmenbreite

#### Patentansprüche

1. Stirnradgetriebe, insbesondere für eine Antriebs-

einheit (4, 5) eines Flurförderzeugs, mit mindestens zwei in einem Getriebegehäuse (21) gelagerten, miteinander in Eingriff befindlichen Stirnrädern (24, 25), gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- a) im Getriebegehäuse (21) ist ein erster Lamellenträger (30) für eine Lamellenbremse (20) befestigt, auf den mindestens eine erste Bremslamelle (32) drehfest, aber axial verschiebbar aufgesetzt ist;
- b) an dem einen Stirnrad (25) ist ein zweiter Lamellenträger (28) angeordnet, auf den mindestens eine zweite Bremslamelle (31) drehfest, aber axial verschiebbar aufgesetzt ist, die mit der mindestens einen ersten Bremslamelle (32) zusammenwirkt;
- c) das den zweiten Lamellenträger (28) aufweisende Stirnrad (25) ist über einen das Getriebegehäuse (21) durchdringenden und von außen betätigbaren Druckstift (44) gegen die Kraft einer Feder (46) axial verschiebbar, wobei die Bremslamellen (31, 32) zwischen dem Stirnrad (25) und einer Anlage (45) im Getriebegehäuse (21) gegeneinander gedrückt werden.

2. Stirnradgetriebe nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch seine Anordnung als erste Stufe (11) in einem zweistufigen Getriebe, mit einem aus einem Sonnenrad (34), mindestens zwei in einem Planetenradträger (39) gelagerten Planetenrädern (36) und einem Hohlrad (37) bestehenden Stirnradplanetengetriebe als zweiter Stufe (12), wobei das Sonnenrad (34) drehfest mit dem axial verschiebbaren Stirnrad (25) der ersten Stufe (11) verbunden ist.

3. Stirnradgetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (46) eine Tellerfeder ist, die sich an einem coaxial zum Sonnenrad (34) angeordneten, an den Planetenrädern (36) anliegenden Stützring (47) abstützt.

4. Stirnradgetriebe nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich das drehfest im Getriebegehäuse (21) aufgenommene Hohlrad (37) über seine für den Eingriff der Planetenräder (36) erforderliche Breite zum axial verschiebbaren Stirnrad (25) hin verlängert und in diesem Bereich als erster Lamellenträger (30) ausgebildet ist und die Anlage (45) für die Bremslamellen (31, 32) aufnimmt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

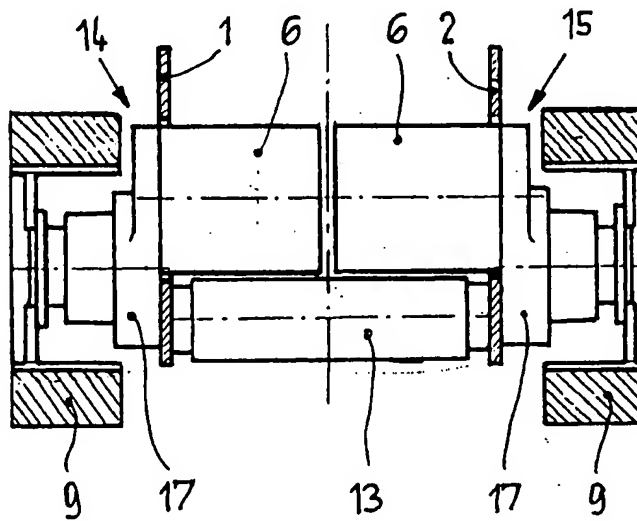
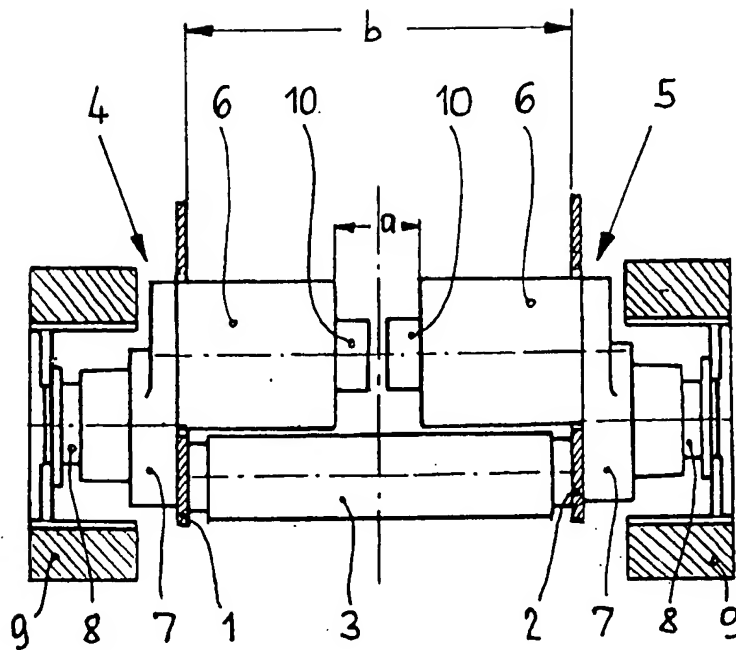


Fig. 2

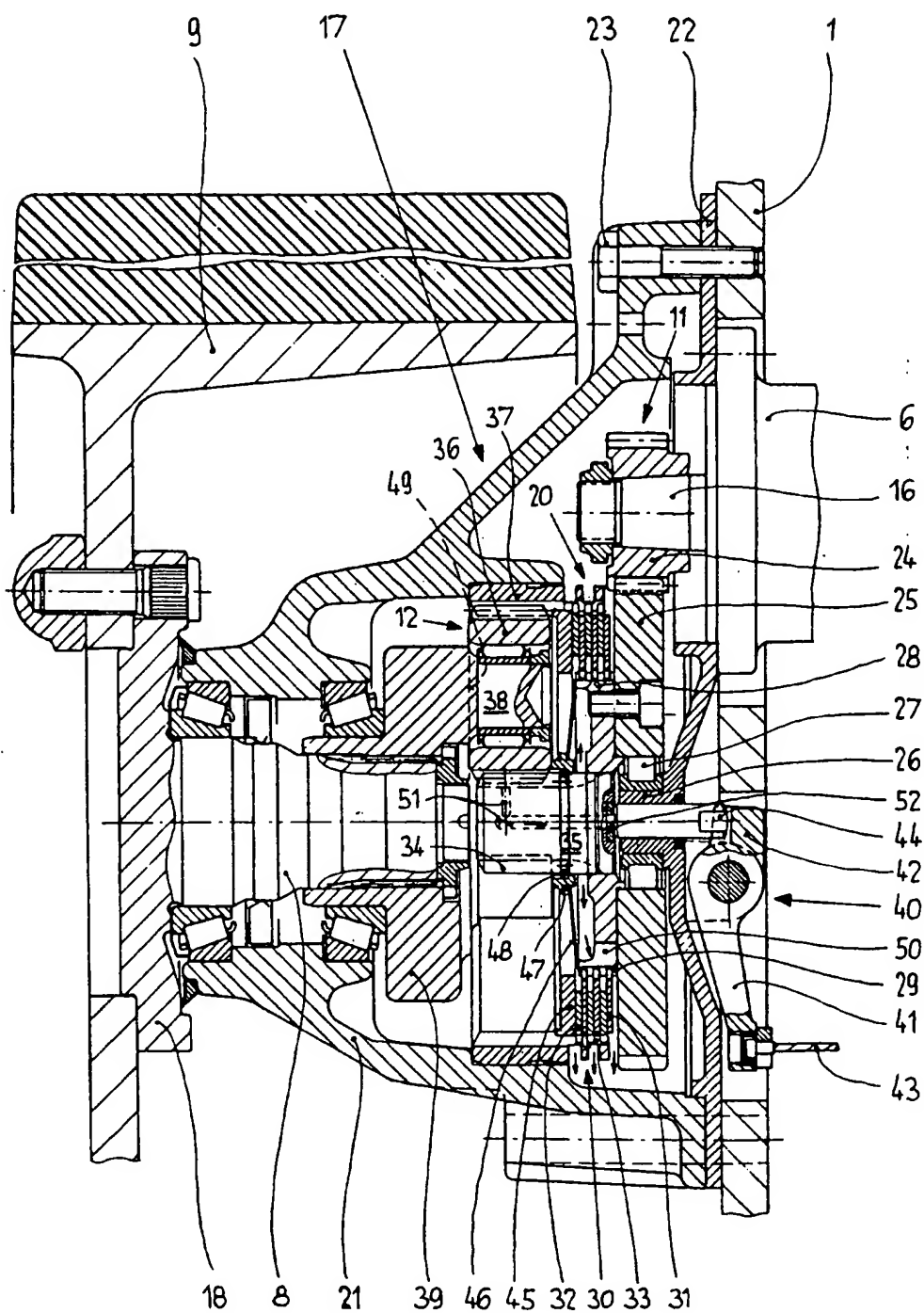


Fig. 3